

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受光した光より光電変換により電荷を発生する光電変換手段と、前記光電変換手段で発生した前記電荷を転送する第 1 の転送手段と、転送された前記電荷を記憶する第 1 の記憶手段と、前記第 1 の記憶手段に発生した電位を時分割で出力する第 1 の出力手段と、前記第 1 の記憶手段の電圧を所定値に初期化する初期化手段とを備える複数の画素セルと、前記複数の画素セルの前記第 1 の転送手段を同時に動作させる手段と、前記複数の画素セルの前記初期化手段を同時に動作させる手段と、列毎に前記画素セルの出力を受ける複数の第 1 の出力線と、前記複数の画素セルのうち有効な画素セルに 1 対 1 に対応した複数の第 2 の記憶手段と、列毎に前記複数の第 1 の出力線の各々の信号を前記複数の第 2 の記憶手段の各々に選択的に転送する複数の第 2 の転送手段と、前記第 1 の転送手段と前記出力手段と前記複数の第 2 の転送手段とを制御する制御手段と、を備えることを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の固体撮像素子において、前記第 1 の転送手段と前記初期化手段は、連動して前記光電変換手段の電荷を初期化することを特徴とする光電変換素子。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の固体撮像素子において、前記複数の第 2 の記憶手段の電位を時分割で出力する複数の第 2 の出力手段と、列毎に前記複数の第 2 の出力手段の出力を受ける複数の第 2 の出力線と、を更に備え、前記制御手段は前記複数の第 2 の出力手段を更に制御することを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の固体撮像素子において、前記複数の第 2 の出力線の信号を記憶する複数の第 3 の記憶手段と、該複数の第 3 の記憶手段の電位を時分割で出力する複数の第 3 の出力手段と、該複数の第 3 の出力手段の出力を受ける第 3 の出力線と、を備えることを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の固体撮像素子において、前記第 3 の記憶手段と、前記第 3 の出力手段とが同一列に複数あり、前記第 3 の出力線が複数あり、前記複数の第 2 の出力線の信号の各々を前記複数の第 3 の記憶手段の各々に選択的に転送する複数の第 3 の転送手段を更に備え、前記制御手段は前記複数の第 3 の転送手段を

更に制御することを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の固体撮像素子において、前記複数の第 3 の出力線の信号の差分をとる差分手段を更に備えることを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の固体撮像素子と、ストロボ発光手段とを備えることを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 8】 光電変換画素が複数行に配列されたセンサ部と、複数の前記光電変換画素からの信号を蓄積する蓄積手段を複数行配列したメモリ部と、前記センサ部からの信号を前記メモリ部に転送する転送手段と、前記メモリ部内の任意のブロックの蓄積手段から前記光電変換画素からの画像信号が出力されるとともに、前記任意のブロックの蓄積手段に対応する前記光電変換画素のノイズ信号を出力させる制御手段と、前記画像信号からの前記ノイズ信号を除去する除去手段と、を有することを特徴とする固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入射した映像光の信号を出力する固体撮像素子、及びそれを用いた固体撮像素子に関する。固体撮像素子は、ビデオカメラなどに使用される。

【0002】

【従来の技術】まず、従来例 1 による固体撮像素子について説明する。

【0003】図 6 は、従来例 1 による固体撮像素子の回路ブロック図である。図を参照すると、101 は入射した光により電荷を発生する光検出素子としてのフォトダイオード、102 は浮遊拡散領域、103 はフォトダイオード 101 で発生した電荷を浮遊拡散領域 102 に転送するための転送用トランジスタ、104 は浮遊拡散領域 102 で蓄積した電荷を放電するためのリセット用トランジスタ、105、106、107 はアンプ用トランジスタ、108 はリセット時に浮遊拡散領域に発生した電圧を記憶するためのコンデンサ、109 は動作時に浮遊拡散領域に発生した電圧を記憶するためのコンデンサ、110 はアンプとコンデンサ 108 とを接続するスイッチ用トランジスタ、111 はアンプとコンデンサ 109 とを接続するスイッチ用トランジスタ、112 はコンデンサ 108、109 を放電させるためのコンデンサ放電用トランジスタ、113、114 はバッファ、115、116 は各々コンデンサ 108、109 の電圧を他の列のコンデンサと切り換えてバッファ 113、114 へ供給するためのスイッチ用トランジスタ、117、118 は各々バッファ 113、114 の入力電圧をリセットするためのリセット用トランジスタ、119、120

は水平出力線、121は垂直走査回路、122は水平走査回路である。なお、トランジスタ105、106、107より構成されるアンプは、トランジスタ106、107がONであるときにのみソースフォロワ型のアンプとして働く。また、フォトダイオード101、拡散浮遊領域102、トランジスタ103、104、105、106は1つの画素を形成する。

【0004】図7は、図6に示す固体撮像素子の動作タイミングチャートである。図6、7を参照しながら、図6に示す固体撮像素子の動作を説明する。

【0005】まず、時刻T801において、端子2に垂直走査スタートパルスが入力され、端子3に垂直走査パルスが入力されることにより第1行が選択され、信号20aがHIGHになる（不図示）。また、端子8にはHIGHパルスが入力され浮遊拡散領域102がリセットされる。更に、端子11、12、13が同時にHIGHになり、コンデンサ108、109がリセットされる。時刻T802において、端子8のリセットパルスがLOWに変化することにより、浮遊拡散領域102が電氣的に浮遊状態になる。時刻T803において、端子10にHIGHパルスが加わり、同時に端子12にもHIGHパルスが加わり、コンデンサ108に浮遊拡散領域102のリセット直後の電圧（リセット電圧）が読み出される。時刻T804において、端子9にHIGHパルスが加わり、フォトダイオード101で発生した電荷が浮遊拡散領域102に転送される。時刻T805において、端子10と端子13にHIGHパルスが加わり、浮遊拡散領域102の電圧（信号電圧+リセット電圧）がコンデンサ109に読み出される。時刻T806において、端子14の電圧がHIGHからLOWに変化し、水平出力線119、120がリセットされる。同時に、端子5に水平走査スタートパルスが入力され、端子6に水平走査パルスが入力され、各列のコンデンサよりなるラインメモリからの信号の読み出しが開始する。端子14への入力信号レベルを水平走査パルスと逆相で動かすのは、各列のコンデンサの干渉を防止するためである。端子16からは各列のリセット電圧が順次出力され、端子17からは各列の信号電圧とリセット電圧との和が順次出力される。両出力の差を後段に備えられる差分手段でとることにより、画素間でばらつくリセット電圧が取り除かれた信号電圧を得ることができる。従って、リセット電圧のばらつきによるノイズ成分が取り除かれたS/Nの良い出力を得ることができる。

【0006】フォトダイオード101は、時刻T804においてフォトダイオード101から浮遊拡散領域102への電荷の転送が行われた時点でリセットされ、端子9の信号レベルがLOWになって転送が終了した時点で、そのリセットが終了し、入射する光による電荷の蓄積を再開する。この蓄積は次のフレーム周期に時刻T804になるまで継続する。

【0007】端子3、8、9、10、11、12、13、5、6、14に入力される信号は、時刻T801から時刻T801Bまでのパターンを時刻T801B以降も繰り返す。また、図8も参照すると、垂直走査回路121の動作により、第1ライン期間のみに信号20aがHIGHであり、順次、第2ライン期間のみに信号20bがHIGH、第3ライン期間のみに信号20cがHIGHとなる。従って、ゲート群123の介在により、端子8、9、10に供給される信号は、第1ライン期間では第1ラインのみに有効となり、第2ライン期間では第2ラインのみに有効となり、第3ライン期間では第3ラインのみに有効となり、以下同様に続く。

【0008】従って、出力端子16、17から出力される信号は、ライン毎に順次シフトしていくタイミングでフォトダイオードに蓄積されたものとなる。この方式をローリングシャッタ方式という。

【0009】また、浮遊拡散領域102はフォトダイオード101から電荷の転送を受けてからリセットされるまでの間、転送された電荷を保持するのでメモリとして機能する。

【0010】次に、従来例2について説明する。

【0011】図9は、従来例2による固体撮像素子の回路ブロック図である。図6に示す従来例1と同一の部分には同一の番号を付して重複する説明は省略する。なお、ゲート群123は異なった記号で表しているが同一のものである。従来例2においては、端子9からの信号を受けるゲート群123の要素の出力端子と転送用トランジスタ103のゲートとの間に論理和ゲート124が挿入される。

【0012】図10は、図9に示す固体撮像素子の動作タイミングチャートである。図9、10を参照しながら、図9に示す固体撮像素子の動作を説明する。

【0013】時刻T801において、端子8と端子19にHIGHパルスが印加され、全画素の浮遊拡散領域102がリセットされるとともに、全画素のフォトダイオード101がリセットされる。リセットの終了後に、全画素のフォトダイオード101の入射光による電荷の蓄積動作が開始する。時刻T802において、再び端子19にHIGHパルスが印可され、全画素のフォトダイオード101で蓄積された電荷が浮遊拡散領域102に転送される。このHIGHパルスがLOWになった後には、浮遊拡散領域102に転送された電荷は保持される。時刻T803において、端子2に垂直走査スタートパルスが入力され、端子3に垂直走査パルスが入力されることにより第1行が選択され、信号20aがHIGHになる（不図示）。また、時刻T903において、端子11、12、13にHIGHパルスが印加され、コンデンサ108、109がリセットされる。時刻T904において、端子10と端子12にHIGHパルスが印加され、浮遊拡散領域102のフォトダイオードから（信号

電圧+リセット電圧)がコンデンサ110に読み出される。時刻T905において、端子8にHIGHパルスが印加され、浮遊拡散領域102がリセットされる。時刻T906において、端子10と端子13にHIGHパルスが印加され、浮遊拡散領域102のリセット電圧がコンデンサ109に読み出される。時刻T906において、端子14の電圧がHIGHからLOWに変化し、水平出力線119、120がリセットされる。同時に、端子5に水平走査スタートパルスが入力され、端子6に水平走査パルスが入力され、各列のコンデンサよりなるラインメモリからの信号の読み出しが開始する。端子14への入力信号レベルを水平走査パルスと逆相で動かすのは、各列のコンデンサの干渉を防止するためである。端子16からは各列のリセット電圧が順次出力され、端子17からは各列の信号電圧とリセット電圧との和が順次出力される。両出力の差を後段に備えられる差分手段でとることにより、画素間でばらつきリセット電圧が取り除かれた信号電圧を得ることができる。従って、リセット電圧のばらつきによるノイズ成分が取り除かれたS/Nの良い出力を得ることができる。

【0014】時刻T903から時刻T903Bの間の期間における第1ラインについての動作は、従来例1と同様に、時刻T903B以降も順次第2ライン以降について行われ、出力端子16、17からは、各ラインの信号が順次出力される。

【0015】なお、従来例2の方式を、高速シャッタ方式という。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】従来例1では、被写体が高速に移動する場合に、画像の上部の内容と画面の下部の内容がずれてしまい、画像が歪んでしまうという問題がある。また、被写体にストロボ光を照射して、ストロボ撮影をしようとする際には、画面の上部と画面の下部とで被写体の明度が異なってしまうという問題がある。

【0017】従来例2は、全画素の信号を時刻301から時刻302の間にフォトダイオード101で蓄積された電荷によるものとする事により、従来例1の上記の2つの問題を解決するものであるが、以下に述べるような問題点を持つ。

【0018】図11は各画素の断面図である。図において、101は図9に示すフォトダイオード、102は図9に示す浮遊拡散領域、103は図9に示す転送用トランジスタ、130はウェル、131は遮蔽板である。hvは光である。画素に入射する光のなかには、図示するように、斜め方向から入射してフォトダイオード101の浮遊拡散領域102の近傍や浮遊拡散領域102に達するものがある。フォトダイオード101の浮遊拡散領域102の近傍で入射する光により発生した電荷の一部は転送用トランジスタ103を迂回して浮遊拡散領域1

02に移動する。また、浮遊拡散領域102に入射する光により電荷が発生する。従って、時刻303においてフォトダイオード101から浮遊拡散領域102に電荷を転送した後でも、時間の経過とともに浮遊拡散領域102の電荷は増加していく。従って、浮遊拡散領域102の蓄積電荷を上方のラインの画素から下方のラインの画素の順序で1フレーム時間にわたり読み出す従来例2では、上記の原因によるノイズ信号は、下方のラインに進むに従って大きくなり、このことにより出力する画像信号にスミアが発生していた。

【0019】本発明は上記の問題を解決するもので、被写体が高速に移動する場合でも、画像の上部の内容と画面の下部の内容がずれない固体撮像素子を提供することを目的とする。

【0020】また、本発明は、ストロボ撮影する場合でも、画面の上部の明度が画面の下部の明度と異なってしまうことがない固体撮像素子を提供することを目的とする。

【0021】更に、本発明は、フォトダイオードの電荷の転送を受けた後の浮遊拡散領域の電荷の変動によるスミアの無い信号を出力する固体撮像素子を提供することを目的とする。

【0022】更に、本発明は、ストロボ光の受光のみによる被写体の画像信号が得られる固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明による固体撮像素子は、受光した光より光電変換により電荷を発生する光電変換手段と、前記光電変換手段で発生した前記電荷を転送する第1の転送手段と、転送された前記電荷を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段に発生した電位を時分割で出力する第1の出力手段と、前記第1の記憶手段の電圧を所定値に初期化する初期化手段とを備える複数の画素セルと、前記複数の画素セルの前記第1の転送手段を同時に動作させる手段と、前記複数の画素セルの前記初期化手段を同時に動作させる手段と、列毎に前記画素セルの出力を受ける複数の第1の出力線と、前記複数の画素セルのうち有効な画素セルに1対1に対応した複数の第2の記憶手段と、列毎に前記複数の第1の出力線の各々の信号を前記複数の第2の記憶手段の各々に選択的に転送する複数の第2の転送手段と、前記第1の転送手段と前記出力手段と前記複数の第2の転送手段とを制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0024】また、本発明による固体撮像素子は、上記の固体撮像素子において、前記第1の転送手段と前記初期化手段は、連動して前記光電変換手段の電荷を初期化することを特徴とする。

【0025】更に、本発明による固体撮像素子は、上記の固体撮像素子において、前記複数の第2の記憶手段の

電位を時分割で出力する複数の第2の出力手段と、列毎に前記複数の第2の出力手段の出力を受ける複数の第2の出力線と、を更に備え、前記制御手段は前記複数の第2の出力手段を更に制御することを特徴とする。

【0026】更に、本発明による固体撮像素子は、上記の固体撮像素子において、前記複数の第2の出力線の信号を記憶する複数の第3の記憶手段と、該複数の第3の記憶手段の電位を時分割で出力する複数の第3の出力手段と、該複数の第3の出力手段の出力を受ける第3の出力線と、を備えることを特徴とする。

【0027】更に、本発明による固体撮像素子は、上記の固体撮像素子において、前記第3の記憶手段と、前記第3の出力手段とが同一列に複数あり、前記第3の出力線が複数あり、前記複数の第2の出力線の信号の各々を前記複数の第3の記憶手段の各々に選択的に転送する複数の第3の転送手段を更に備え、前記制御手段は前記複数の第3の転送手段を更に制御することを特徴とする。

【0028】更に、本発明による固体撮像素子は、上記の固体撮像素子において、前記複数の第3の出力線の信号の差分をとる差分手段を更に備えることを特徴とする。

【0029】本発明による固体撮像装置は、上記の固体撮像素子と、ストロボ発光手段とを備えることを特徴とする。

【0030】また、本発明による読み取り固体撮像装置は、光電変換素子が複数行に配列されたセンサ部と、複数行の前記光電変換素子からの信号を蓄積する蓄積手段を複数行配列したメモリ部と、前記センサ部からの信号を前記メモリ部に転送する転送手段と、前記メモリ部内の任意のブロックの蓄積手段から前記光電変換素子からの画像信号が出力されるとともに、前記任意のブロックの蓄積手段に対応する前記光電変換素子のノイズ信号を出力させる制御手段と、前記画像信号からの前記ノイズ信号を除去する除去手段と、を有することを特徴とする。

【0031】

【発明の実施の形態】〔実施形態1〕図1は、実施形態1による固体撮像素子の回路ブロック図である。図を参照すると、101は入射した光により電荷を発生する光検出素子としてのフォトダイオード、102は浮遊拡散領域、103はフォトダイオード101で発生した電荷を浮遊拡散領域102に転送するための転送用トランジスタ、104は浮遊拡散領域102で蓄積した電荷を放電するためのリセット用トランジスタ、105、106、107はアンプ用トランジスタ、108Bは浮遊拡散領域に発生した電圧を記憶するための第1のコンデンサ、109Bは浮遊拡散領域に発生した電圧を記憶するための第2のコンデンサ、110はアンプとコンデンサ108Bとを接続するスイッチ用トランジスタ、111はアンプとコンデンサ109Bとを接続するスイッチ用

トランジスタ、112はコンデンサ108B、109Bを放電させるためのコンデンサ放電用トランジスタ、113、114はバッファ、115、116は各々コンデンサ108B、109Bの電圧を他の列のコンデンサと切り換えてバッファ113、114へ供給するためのスイッチ用トランジスタ、117、118は各々バッファ113、114の入力電圧をリセットするためのリセット用トランジスタ、119、120は水平出力線、121は垂直走査回路、122は第1の水平走査回路である。なお、トランジスタ105、106、107より構成されるアンプは、トランジスタ106、107がONであるときにのみソースフォロワ型のアンプとして働く。また、フォトダイオード101、拡散浮遊領域102、トランジスタ103、104、105、106は1つの画素を形成する。

【0032】また、本実施形態においては、従来例2と同様に、端子9からの信号を受けるゲート群123の要素の出力端子と転送用トランジスタ103のゲートとの間に論理和ゲート124が挿入される。

【0033】更に、本実施形態においては、端子8からの信号を受けるゲート群123の要素の出力端子とリセット用トランジスタ104のゲートとの間に論理和ゲート125が挿入される。

【0034】更に、本実施形態においては、転送トランジスタ用140、出力イネーブルコントロール付きのバッファ141、第2の垂直走査回路142、第2のゲート群143が追加される。そして、転送トランジスタ140とバッファ141との間には全画素のメモリとしての拡散浮遊領域144が形成される。

【0035】図2は本実施形態による固体撮像素子の構成を示すブロック図である。図1に示す固体撮像素子の構成を示すブロック図に比べ、バッファ141の構成を具体的に示した点が異なる。図2において、バッファ141はトランジスタ141aとトランジスタ141bより構成される。

【0036】図3は、図1に示す固体撮像素子の動作タイミングチャートである。図1、3を参照しながら、図1に示す固体撮像素子の動作を説明する。

【0037】時刻T101において、端子19と端子26にHIGHパルスが印加され、全画素の浮遊拡散領域102がリセットされるとともに、全画素のフォトダイオード101がリセットされる。リセットの終了後に、全画素のフォトダイオード101の入射光による電荷の蓄積動作が開始する。時刻T102において、再び端子19にHIGHパルスが印可され、全画素のフォトダイオード101で蓄積された電荷が浮遊拡散領域102に転送される。時刻T103において、端子2と端子25に垂直走査スタートパルスが入力され、端子3と端子21に垂直走査パルスが入力されることにより第1行が選択され、信号20a、26aがHIGHになる（不図

示)。時刻T104において、端子10と端子24にHIGHパルスが印加され、保持されている第1ラインについての拡散浮遊容量102の電圧が拡散浮遊容量143に転送される。時刻T105からは、信号20bと信号26bがHIGHとなり、第2ラインについての拡散浮遊容量102から拡散領域143への電圧の転送が行われ、時刻T106からは、信号20cと信号26cがHIGHとなり、第3ラインについての拡散浮遊容量102から拡散領域143への電圧の転送が行われる。

【0038】この転送が終了した時点で、全画素についての拡散浮遊容量102から拡散浮遊容量143への電圧の転送が終了する。また、この転送は端子16、17から出力信号を出すための水平方向の転送を伴わないので短時間で実行される。

【0039】次に、時刻T107において、端子2と端子25に垂直走査スタートパルスが入力され、端子3と端子21に垂直走査パルスが入力されることにより第1行が選択され、信号20a、26aがHIGHになる(不図示)。同時に、端子8にHIGHパルスが印可され、第1ラインの浮遊拡散領域102がリセットされる。時刻T108において、端子11、12、13にHIGHパルスが印加され、第1のコンデンサ108Bと第2のコンデンサ109とがリセットされる。時刻T109において、端子12、23にHIGHパルスが印加され、第1のコンデンサ108Bに浮遊拡散領域144の電圧、即ち、信号電圧にリセット電圧を加えた電圧、が読み出される。時刻T110において、端子10、24にHIGHパルスが印加され、浮遊拡散領域102の電圧が浮遊拡散領域144に転送される。このときの浮遊拡散領域102の電圧はリセット後間もないためスミアが殆ど混入していないリセット電圧である。時刻T111において、端子13、23にHIGHパルスが印加され、第2のコンデンサ109Bに浮遊拡散領域144の電圧、即ち、リセット電圧、が読み出される。時刻T112において、端子14の電圧がHIGHからLOWに変化し、水平出力線119、120がリセットされる。同時に、端子5に水平走査スタートパルスが入力され、端子6に水平走査パルスが入力され、各列のコンデンサよりなるラインメモリからの信号の読み出しが開始する。端子14への入力信号レベルを水平走査パルスと逆相で動かすのは、各列のコンデンサの干渉を防止するためである。端子16からは各列の信号電圧とリセット電圧との和が順次出力され、端子17からは各列のリセット電圧が順次出力される。両出力の差を後段に備えられる差分手段126でとることにより、画素間でばらつきリセット電圧が取り除かれた信号電圧を得ることができる。従って、リセット電圧のばらつきによるノイズ成分が取り除かれたS/Nの良い出力を得ることができる。

【0040】時刻T107B以降は、順次、信号20bと26b、信号20cと26cがHIGHになり、ゲート群123とゲート群143の動作により、第1ライン

についておこなわれた時刻T107から時刻107Bまでの動作が、第2ライン、第3ラインについて引き続き行われる。

【0041】第1ラインの信号を端子16、17から出力するのを開始してから、第3ラインの信号を端子16、17から出力するのが終了するまでは、通常のフレーム読み出しと同一の時間がかかるが、浮遊拡散領域144には光が漏れ込まず、また、浮遊拡散領域144はフォトダイオード101とは別のウエルに形成されるので、浮遊拡散領域144の電圧は、変動せずに保持される。従って、端子16からはスミアが含まれない信号が出力される。

【0042】また、各ラインの画素のリセット電圧も、ライン毎に浮遊拡散領域102をリセットした直後に浮遊拡散領域144に転送されてから水平方向に読み出されるので、端子17からはスミアが含まれない信号が出力される。

【0043】端子16からの出力信号と端子17からの出力信号とは差動回路(不図示)に入力される。従って、差動回路の出力端子からは画素間でばらつきリセット電圧が無くなり、スミアが含まれない画像出力信号を得ることができる。

【0044】なお、浮遊拡散領域144の信号の読み出し方法は本実施形態のラインメモリを使用して1ラインずつ読み出す方法以外にも、例えば縦2画素×横2画素の2次元ブロック単位で読み出す方法などの他の方法もある。

【0045】[実施形態2] 実施形態2における固体撮像素子の構成は図1に示す実施形態1における固体撮像素子の構成と同一である。実施形態2は、実施形態1と用途及び動作タイミングが異なる。

【0046】図4は、本実施形態における固体撮像素子の動作タイミングを表すタイミング図である。本実施形態の時刻T201から時刻206までの動作は、実施形態1の時刻T101から時刻106までの動作と同一であるので重複する説明は省略する。但し、時刻T201から時刻202までの間に撮像される被写体を第1の被写体とする。

【0047】時刻T207から時刻T208までの間は、撮像素子は第2の被写体を撮像する。即ち、時刻T207において、端子19と端子26にHIGHパルスが印加され、浮遊拡散領域102とフォトダイオード101がリセットされ、時刻208において、端子19にHIGHパルスが印加され、時刻T207から時刻208までの間に撮像した画像による信号が浮遊拡散領域102に転送される。

【0048】次に、時刻T209において、端子2と端子25に垂直走査スタートパルスが入力され、端子3と端子21に垂直走査パルスが入力されることにより第1

行が選択され、信号20a、26aがHIGHになる（不図示）。時刻T210において、端子11、12、13にHIGHパルスが印加され、第1のコンデンサ108Bと第2のコンデンサ109とがリセットされる。時刻T211において、端子12、23にHIGHパルスが印加され、第1のコンデンサ108Bに浮遊拡散領域144の電圧、即ち、第1の被写体による信号電圧にリセット電圧を加えた電圧、が読み出される。時刻212において、端子10、24にHIGHパルスが印加され、浮遊拡散領域102の電圧が浮遊拡散領域144に転送される。このときの浮遊拡散領域102の電圧はリセット後間もないためスミアが殆ど混入していない第2の被写体による信号電圧にリセット電圧を加えた電圧である。時刻213において、端子13、23にHIGHパルスが印加され、第2のコンデンサ109Bに浮遊拡散領域144の電圧、即ち、スミアが殆ど混入していない第2の被写体による信号電圧にリセット電圧を加えた電圧、が読み出される。時刻T214において、端子14の電圧がHIGHからLOWに変化し、水平出力線119、120がリセットされる。同時に、端子5に水平走査スタートパルスが入力され、端子6に水平走査パルスが入力され、各列のコンデンサよりなるラインメモリからの信号の読み出しが開始する。端子14への入力信号レベルを水平走査パルスと逆相で動かすのは、各列のコンデンサの干渉を防止するためである。端子16からは各列の第1の被写体による信号電圧にリセット電圧を加えた電圧が順次出力され、端子17からは各列の第2の被写体による信号電圧にリセット電圧を加えた電圧が順次出力される。両出力の差を後段に備えられる差分手段126でとることにより、第1の被写体による信号電圧から第2の被写体による信号電圧を差し引いた信号電圧を得ることができる。また、差分手段126の極性を反転することにより第2の被写体による信号電圧から第1の被写体による信号電圧を差し引いた信号電圧を得ることができる。従って、リセット電圧のばらつきによるノイズ成分が取り除かれたS/Nの良い出力を得ることができる。

【0049】時刻T209B以降は、順次、信号20bと26b、信号20cと26cがHIGHになり、ゲート群123とゲート群143の動作により、第1ラインについておこなわれた時刻T209から時刻209Bまでの動作が、第2ライン、第3ラインについて引き続き行われる。

【0050】本実施形態による固体撮像素子を備えた撮像装置が、ストロボを備え、第1の被写体を撮影するときにストロボ発光をして、差分手段126により第1の被写体の信号から第2の被写体の信号を差し引くことにより、ストロボ撮影した被写体の明度から外光撮影した被写体の明度を差し引いた画像信号を得ることができる。この画像信号はリセット電圧のばらつきが相殺され

て、リセット電圧のばらつきによるノイズが混入していないものとなる。

【0051】また、本実施形態による固体撮像素子を備えた撮像装置が、ストロボを備え、第2の被写体を撮影するときにストロボ発光をして、差分手段126により第2の被写体の信号から第1の被写体の信号を差し引くことにより、ストロボ撮影した被写体の明度から外光撮影した被写体の明度を差し引いた画像信号を得ることができる。この画像信号はリセット電圧のばらつきが相殺されて、リセット電圧のばらつきによるノイズが混入していないものとなる。

【0052】〔実施形態3〕実施形態3は固体撮像素子の各画素の構成の種々の実施形態を示すものである。図5は、実施形態3による画素の構成を示す等価回路図である。

【0053】図5（a）に示す画素は、実施形態1、2による画素と同一である。この画素のフォトダイオードと全てのトランジスタがN-MOSタイプである。

【0054】図5（b）に示す画素は、トランジスタ106がトランジスタ105bに置き換えられたものである。これは、図5（a）の画素と同じ動作をする。

【0055】図5（c）に示す画素は、トランジスタ104が削除されたものである。この画素の場合には、メモリとしての浮遊拡散領域が形成されない。

【0056】図5（d）に示す画素のフォトダイオードと全てのトランジスタはP-MOSタイプである。これは、図5（a）に示す画素の極性が反転したものとしてみることができる。

【0057】図5（e）に示す画素は、図5（a）に示す画素のフォトダイオードをフォトゲートに置き換えたものである。フォトゲートのフォトキャリア（電荷）の蓄積／読み出しはゲート電圧により制御される。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、全画素が同一の時間に受光した光より画像信号を形成しているため、被写体が高速に移動する場合でも、画像の上部の内容と画面の下部の内容がずれない。

【0059】また、本発明によれば、全画素が同一の時間に受光した光より画像信号を形成しているため、ストロボ撮影する場合でも、画面の上部の明度が下画面の部の明度と異なってしまうことがない。

【0060】更に、本発明によれば、フォトダイオードに隣接する浮遊拡散領域に転送されたフォトダイオードの電荷は、画像信号を出力する前に高速にメモリに転送されるため、フォトダイオードの電荷の転送を受けた後の浮遊拡散領域の電荷の変動によるスミアの無い信号を出力することができる。

【0061】更に、本発明によれば、外光に加えてストロボ光を受けている時の被写体の画像信号から外光のみを受けているときの被写体の画像信号を差し引いた画像

信号が得られるので、ストロボ光のみの受光による被写体の画像信号が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態 1 による固体撮像素子の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の実施形態 1 による固体撮像素子の構成を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の実施形態 1 による固体撮像素子の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 4】 本発明の実施形態 2 による固体撮像素子の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 5】 本発明の実施形態 3 による固体撮像素子の画素の等価回路図である。

【図 6】 従来例 1 による固体撮像素子の構成を示すブロック図である。

【図 7】 従来例 1 による固体撮像素子の動作タイミングを示す第 1 のタイミングチャートである。

【図 8】 従来例 1 による固体撮像素子の動作タイミングを示す第 2 のタイミングチャートである。

【図 9】 従来例 2 による固体撮像素子の構成を示すブロック図である。

【図 10】 従来例 2 による固体撮像素子の動作タイミン

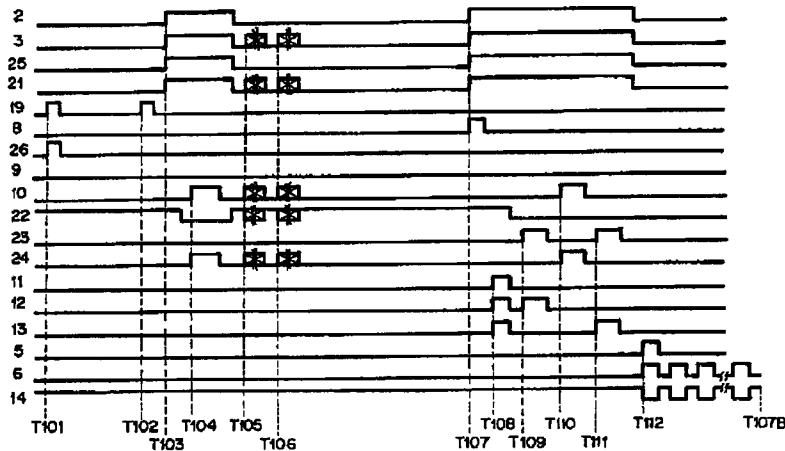
グを示すタイミングチャートである。

【図 11】 本発明及び従来例における画素の一部の断面図である。

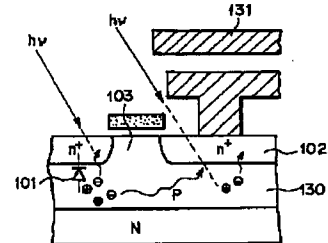
【符号の説明】

- 101 フォトダイオード
- 102、144 浮遊拡散領域
- 103 転送用トランジスタ
- 104 リセット用トランジスタ
- 105、106、107 アンプ用トランジスタ
- 108B、109B コンデンサ
- 110、111 スイッチ用トランジスタ
- 112 コンデンサ放電用トランジスタ
- 113、114 バッファ
- 115、116 スイッチ用トランジスタ
- 117、118 リセット用トランジスタ
- 119、120 水平出力線
- 121、142 垂直走査回路
- 122 水平走査回路
- 123、143 ゲート群
- 140 転送用トランジスタ
- 141 バッファ

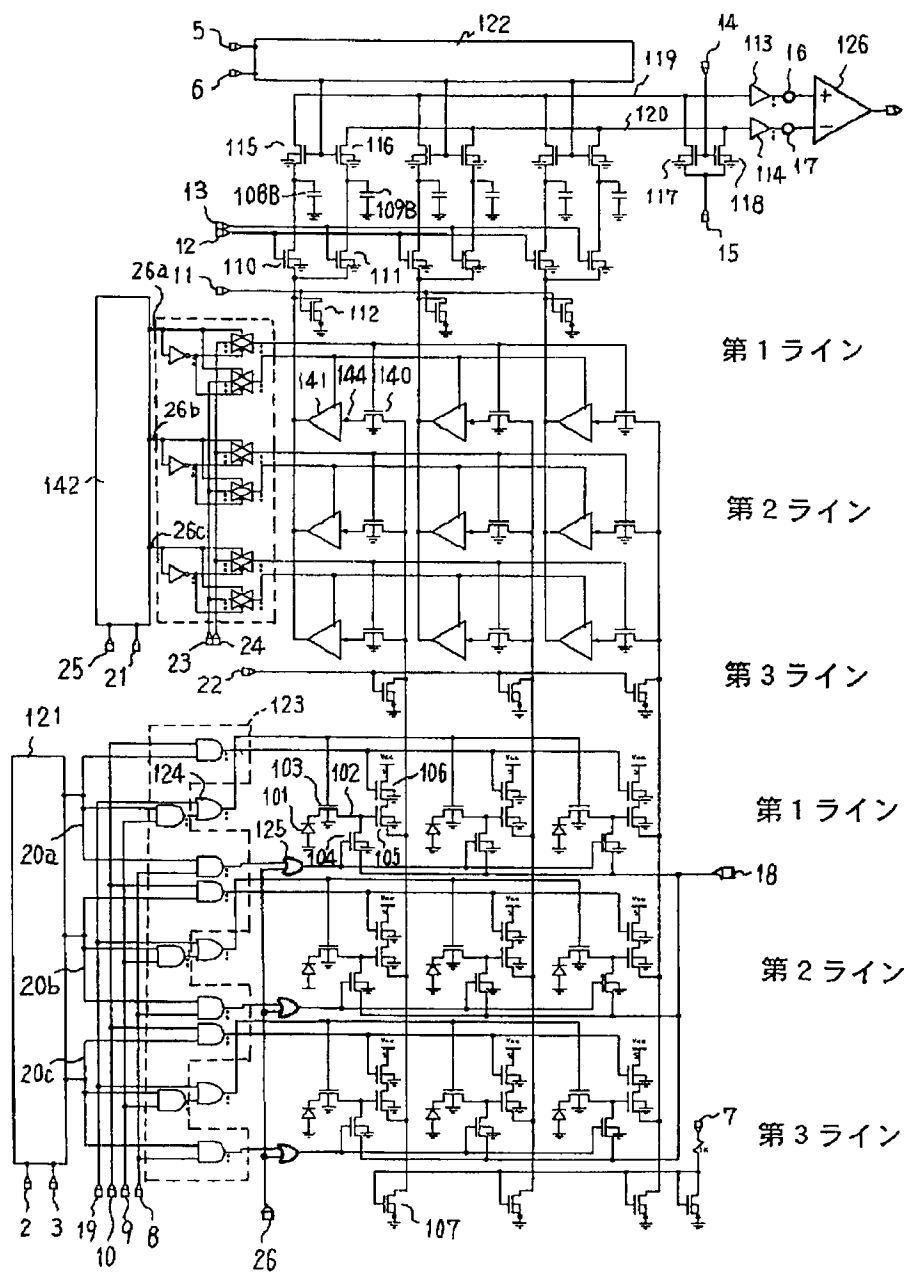
【図 2】



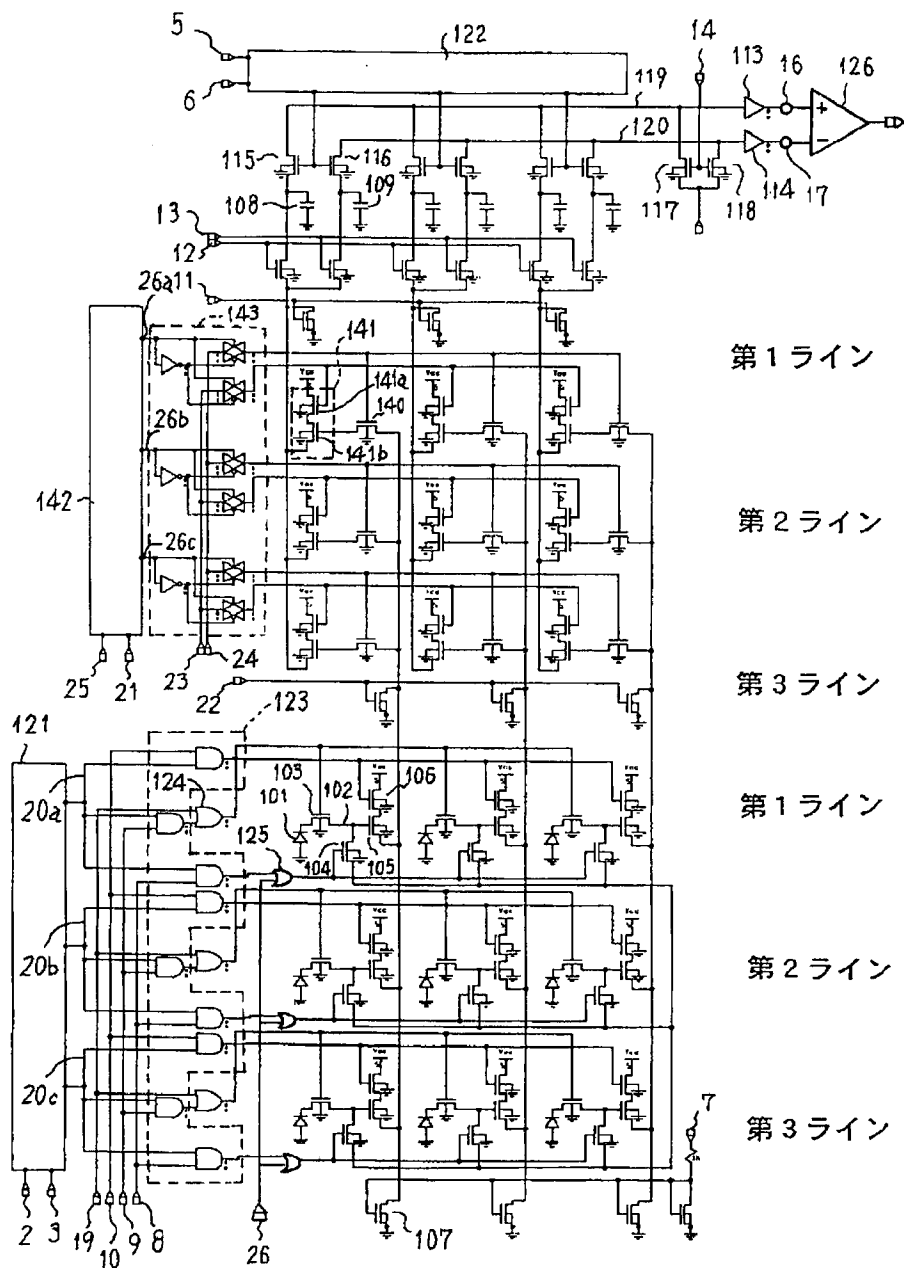
【図 11】



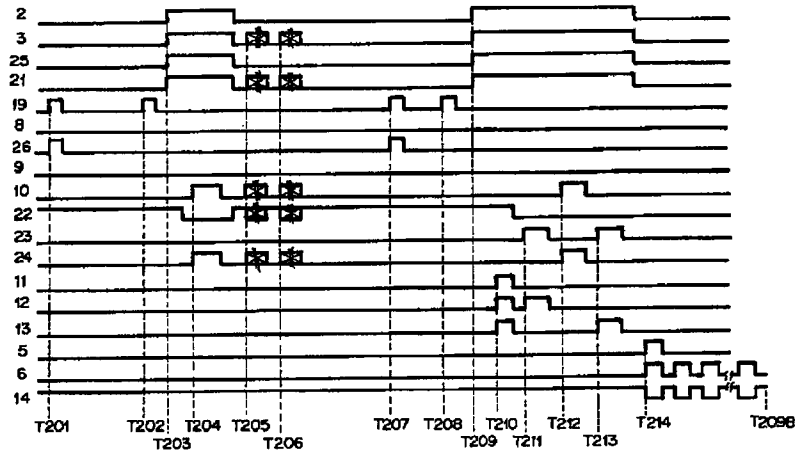
【図 1】



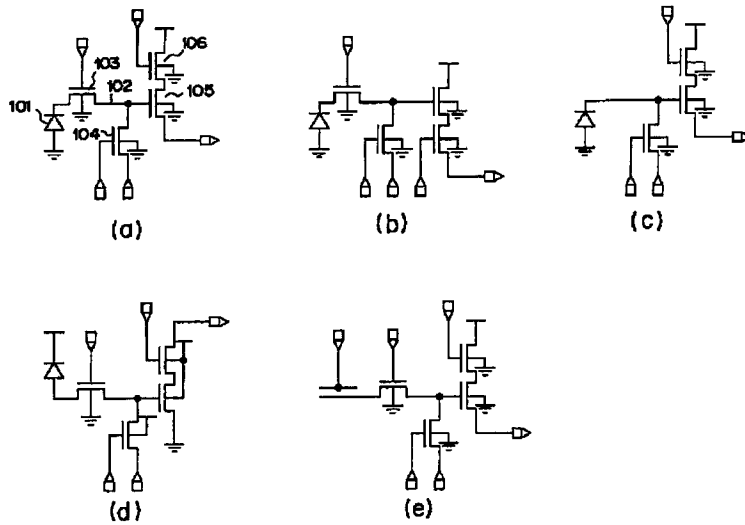
【図 3】



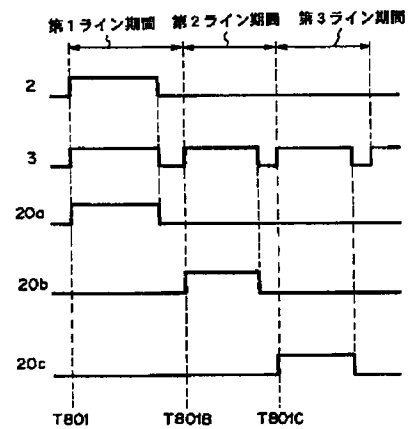
【図4】



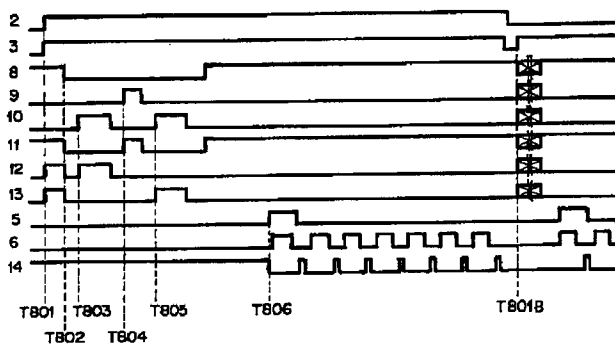
【図5】



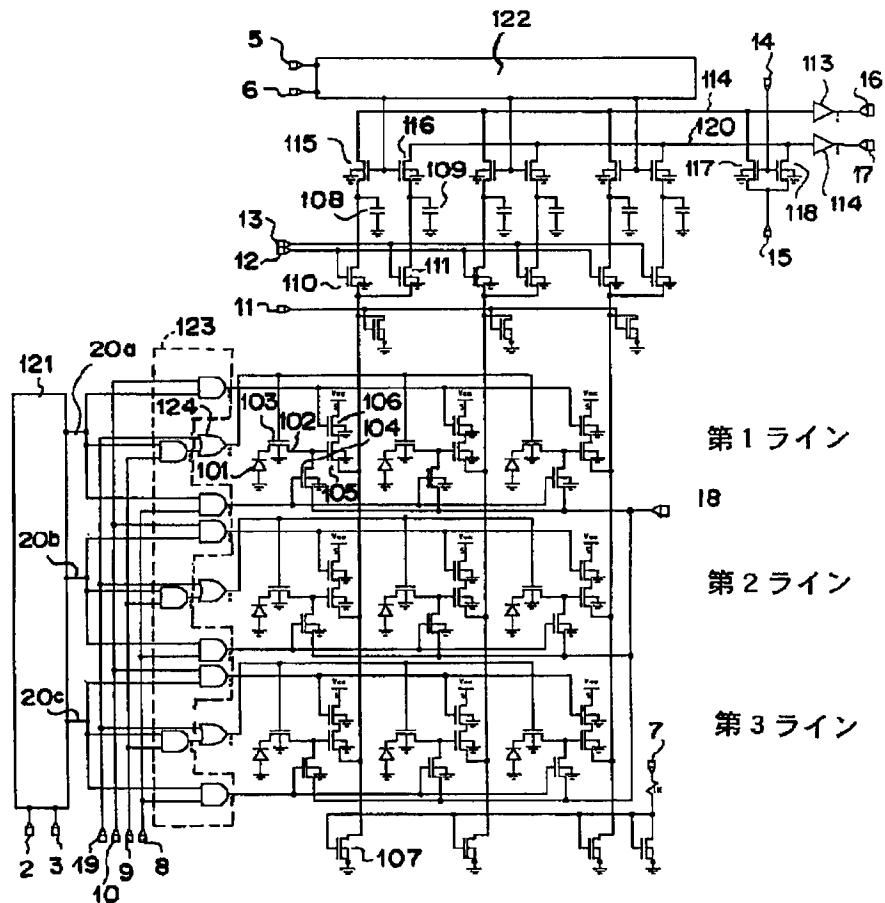
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 小泉 徹
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 光地 哲伸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 樋山 拓己
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 須川 成利
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-341363

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int. Cl. H04N 5/335
H01L 27/146

(21)Application number : 10-145869 (71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.05.1998 (72)Inventor : UENO TOSHITAKE
SAKURAI KATSUTO
OGAWA KATSUHISA
KOIZUMI TORU
KOUCHI TETSUNOBU
HIYAMA TAKUMI
SUGAWA SHIGETOSHI

(54) SOLID-STATE IMAGE-PICKUP ELEMENT AND SOLID-STATE IMAGE-PICKUP
DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the contents of the upper part of image and the contents of the lower part of a screen from being shifted even when an object to be image picked up moves at a high speed by forming image signals by light received at the same time by all pixels.

SOLUTION: Vertical scanning start pulses are inputted to a terminal 2 and the terminal 25 vertical scanning pulses are inputted to the terminal 3 and the terminal 21 and thus a first row is selected and signals 20a and 26a become HIGH. Then the HIGH pulses are impressed to the terminal 10 and the terminal 24 and the voltage of a diffusion stray capacity 102 for a first line is transferred to the diffusion stray capacity 143.

Then the signal 20b and the signal 26b become HIGH then the signal 20c and the signal 26c become HIGH for a second line and the voltage is transferred from the respective diffusion stray capacities 102 to a diffused region 143 for a third line. At the ending of the transfer the transfer of the voltage for the entire pixels is ended. The transfer is executed in a short time since it does not accompany the transfer in a

horizontal direction.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A solid state image pickup device comprising:

A photoelectric conversion means which generates an electric charge by photoelectric conversion from light which received light.

The 1st transfer means that transmits said electric charge generated in said photoelectric conversion means.

The 1st memory measure that memorizes said transmitted electric charge.

The 1st output means that outputs potential generated in said 1st memory measure by time sharingTwo or more pixel cells provided with an

initializing means which initializes voltage of said 1st memory measure to a predetermined valueA means to operate simultaneously said 1st

transfer means of two or more of said pixel cellsA means to operate

simultaneously said initializing means of two or more of said pixel

cellsand two or more 1st output lines that undergo an output of said

pixel cell for every sequenceTwo or more 2nd memory measures that

corresponded to an effective pixel cell among said two or more pixel

cells 1 to 1A control means which controls two or more 2nd transfer

means that transmit selectively each signal of two or more of said 1st

output lines to each of two or more of said 2nd memory measures for

every sequenceand said 1st transfer meanssaid output means and said two

or more 2nd transfer means.

[Claim 2]An optoelectric transducerwherein said 1st transfer means and said initializing means interlock and initialize an electric charge of said photoelectric conversion means in the solid state image pickup device according to claim 1.

[Claim 3]Two or more 2nd output means that output potential of two or more of said 2nd memory measures by time sharing in the solid state image pickup device according to claim 1 or 2A solid state image pickup devicewherein it has further two or more 2nd output lines that undergo an output of two or more of said 2nd output means for every sequence and said control means controls further said two or more 2nd output means.

[Claim 4]The solid state image pickup device comprising according to claim 3:

Two or more 3rd memory measures that memorize a signal of two or more of said 2nd output lines.

The 3rd output line that undergoes an output of two or more 3rd output means that output potential of the 3rd memory measure of this plurality by time sharing and the 3rd output means of this plurality.

[Claim 5] In the solid state image pickup device according to claim 4 said 3rd memory measure and said 3rd output means in the same sequence Those with two or more A solid state image pickup device wherein said 3rd output line is further provided with two or more 3rd transfer means that transmit selectively each of a signal of those with two or more and two or more of said 2nd output lines to each of two or more of said 3rd memory measures and said control means controls further said two or more 3rd transfer means.

[Claim 6] A solid state image pickup device having further a difference means to take difference of a signal of two or more of said 3rd output lines in the solid state image pickup device according to claim 5.

[Claim 7] A solid state camera comprising:

The solid state image pickup device according to claim 6.

A strobe light means.

[Claim 8] A solid state camera comprising:

A sensor part by which a photoelectric conversion pixel was arranged at a multi-line.

A memory part which carried out multi-line arrangement of the accumulation means which accumulates a signal from said photoelectric conversion pixel of a multi-line.

A transfer means which transmits a signal from said sensor part to said memory part.

A control means to which a noise signal of said photoelectric conversion pixel corresponding to an accumulation means of said arbitrary blocks is made to output while a picture signal from said photoelectric conversion pixel is outputted from an accumulation means of arbitrary blocks in said memory part and an elimination means which removes said noise signal from said picture signal.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the solid state image

pickup device which outputs the signal of the image lights which entered and the solid state camera using it. A solid state camera is used for a video camera etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] First the solid state image pickup device by the conventional example 1 is explained.

[0003] Drawing 6 is a circuit block figure of the solid state image pickup device by the conventional example 1. The photo-diode as a photo detector which will generate an electric charge by the light into which 101 entered if a figure is referred to. The transistor for transmission for transmitting the electric charge which generated 102 in the floating diffusion region and generated 103 with the photo-diode 101 to the floating diffusion region 102. The transistor for reset for 104 to discharge the electric charge accumulated in the floating diffusion region 102. The capacitor for memorizing the voltage which generated 105, 106 and 107 to the transistor for amplifier and generated 108 in the floating diffusion region at the time of reset. A capacitor for 109 to memorize the voltage generated in the floating diffusion region at the time of operation. The transistor for a switch to which 110 connects amplifier and the capacitor 108. The transistor for a switch to which 111 connects amplifier and the capacitor 109. The transistor for capacitor discharge for 112 to make the capacitors 108 and 109 discharge. The transistor for a switch for 113 and 114 switching with 115 and a buffer and 116 switching the voltage of the capacitors 108 and 109 with the capacitor of other sequences respectively and supplying the buffers 113 and 114. The transistor for reset for 117 and 118 to reset the input voltage of the buffers 113 and 114 respectively and 119 and 120. A level output line 121 is a vertical scanning circuit and 122 is a horizontal scanning circuit. The amplifier which comprises the transistors 105, 106 and 107 works as source follower type amplifier only when the transistors 106 and 107 are ON. The photo-diode 101, the diffusion floating field 102 and the transistors 103, 104, 105 and 106 form one pixel.

[0004] Drawing 7 is a timing chart of the solid state image pickup device shown in drawing 6 of operation. Operation of the solid state image pickup device shown in drawing 6 is explained referring to drawing 6 and 7.

[0005] First in the time T801 by inputting a vertical-scanning start pulse into the terminal 2 and inputting a vertical scanning pulse into the terminal 3 the 1st line is chosen and the signal 20a is set to HIGH (un-illustrating). A HIGH pulse is inputted into the terminal 8 and the floating diffusion region 102 is reset. The terminals 111, 12 and 13 are

simultaneously set to HIGH and the capacitors 108 and 109 are reset. In the time T802 when the reset pulse of the terminal 8 changes to LOW the floating diffusion region 102 will be in a floating state electrically. In the time T803a HIGH pulse is added to the terminal 10a HIGH pulse is simultaneously added also to the terminal 12 and the voltage (reset voltage) immediately after reset of the floating diffusion region 102 is read to the capacitor 108. In the time T804a HIGH pulse is added to the terminal 9 and the electric charge generated with the photo-diode 101 is transmitted to the floating diffusion region 102. In the time T805a HIGH pulse is added to the terminal 10 and the terminal 13 and the voltage (signal-level + reset voltage) of the floating diffusion region 102 is read to the capacitor 109. In the time T806 the voltage of the terminal 14 changes from HIGH to LOW and the level output lines 119 and 120 are reset. Simultaneously a horizontal scanning start pulse is inputted into the terminal 5a horizontal scanning pulse is inputted into the terminal 6 and read-out of the signal from the line memory which consists of a capacitor of each sequence begins. The input signal level to the terminal 14 is moved by the horizontal scanning pulse and an opposite phase in order to prevent interference of the capacitor of each sequence. From the terminal 16 the reset voltage of each sequence is outputted one by one and the sum of the signal level of each sequence and reset voltage is outputted one by one from the terminal 17. By taking the difference of both outputs by the difference means with which the latter part is equipped the signal level by which the reset voltage which varies between pixels was removed can be obtained. Therefore the good output of S/N by which the noise component by dispersion in reset voltage was removed can be obtained.

[0006] When the photo-diode 101 is reset when transmission of the electric charge to the floating diffusion region 102 from the photo-diode 101 was performed in the time T804 the signal level of the terminal 9 is set to LOW and transmission is completed. The reset is completed and resumes accumulation of the electric charge by the entering light. This accumulation is continued until it becomes the time T804 to the following frame period.

[0007] The signal inputted into the terminals 3891011121356 and 14 repeats the pattern from the time T801 to the time T801B the time T801B or subsequent ones. If drawing 8 is also referred to by operation of the vertical scanning circuit 121 the signal 20a will be HIGH and in the signal 20b the signal 20c will become only HIGH and the 3rd line period with HIGH one by one only at the 1st line period only at the 2nd line period. Therefore by the intervention of the gate group 123 in the 1st

line periodthe signal supplied to the terminals 89and 10 becomes effective only in the 1st linebecomes effective only in the 2nd line in the 2nd line periodbecomes effective only in the 3rd line in the 3rd line periodand continues like the following.

[0008]Thereforethe signal outputted from the output terminals 16 and 17 is accumulated in the photo-diode to the timing shifted one by one for every line with a thing. This method is called rolling shutter method.

[0009]Since the floating diffusion region 102 holds the transmitted electric chargea note is madeand it ** and it functionsafter receiving transmission of an electric charge from the photo-diode 101 until it is reset.

[0010]Nextthe conventional example 2 is explained.

[0011]Drawing 9 is a circuit block figure of the solid state image pickup device by the conventional example 2. The explanation which gives the same number to the same portion as the conventional example 1 shown in drawing 6and overlaps is omitted. Although the gate group 123 is expressed with a different signit is the same. In the conventional example 2OR gate 124 is inserted between the output terminal of the element of the gate group 123 which receives the signal from the terminal 9and the gate of the transistor 103 for transmission.

[0012]Drawing 10 is a timing chart of the solid state image pickup device shown in drawing 9 of operation. Operation of the solid state image pickup device shown in drawing 9 is explained referring to drawing 9 and 10.

[0013]In the time T801while a HIGH pulse is impressed to the terminal 8 and the terminal 19 and the floating diffusion region 102 which are all the pixels is resetthe photo-diode 101 of all the pixels is reset. After the end of resetthe accumulation operation of the electric charge by the incident light of the photo-diode 101 of all the pixels begins. In the time T802the seal of approval of the HIGH pulse is again carried out to the terminal 19and the electric charge accumulated with the photo-diode 101 which are all the pixels is transmitted to the floating diffusion region 102. After this HIGH pulse is set to LOWthe electric charge transmitted to the floating diffusion region 102 is held. In the time T803by inputting a vertical-scanning start pulse into the terminal 2and inputting a vertical scanning pulse into the terminal 3the 1st line is chosen and the signal 20a is set to HIGH (un-illustrating). In the time T903a HIGH pulse is impressed to the terminals 1112and 13and the capacitors 108 and 109 are reset. In the time T904a HIGH pulse is impressed to the terminal 10 and the terminal 12and (signal-level + reset voltage) is read from the photo-diode of the floating diffusion

region 102 to the capacitor 110. In the time T905a HIGH pulse is impressed to the terminal 8 and the floating diffusion region 102 is reset. In the time T906a HIGH pulse is impressed to the terminal 10 and the terminal 13 and the reset voltage of the floating diffusion region 102 is read to the capacitor 109. In the time T906 the voltage of the terminal 14 changes from HIGH to LOW and the level output lines 119 and 120 are reset. Simultaneously a horizontal scanning start pulse is inputted into the terminal 5a horizontal scanning pulse is inputted into the terminal 6 and read-out of the signal from the line memory which consists of a capacitor of each sequence begins. The input signal level to the terminal 14 is moved by the horizontal scanning pulse and an opposite phase in order to prevent interference of the capacitor of each sequence. From the terminal 16 the reset voltage of each sequence is outputted one by one and the sum of the signal level of each sequence and reset voltage is outputted one by one from the terminal 17. By taking the difference of both outputs by the difference means with which the latter part is equipped the signal level by which the reset voltage which varies between pixels was removed can be obtained. Therefore the good output of S/N by which the noise component by dispersion in reset voltage was removed can be obtained.

[0014] As for the operation about the 1st line in the period between the time T903 and the time T903B like the conventional example 1 time T903B or below is performed about the 2nd line or below one by one and the signal of each line is outputted one by one from the output terminals 16 and 17.

[0015] The method of the conventional example 2 is called high speed shutter method.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional example 1 when a photographic subject moves at high speed the contents of the upper part of a picture and the contents of the lower part of a screen shift and there is a problem that a picture will be distorted. When a photographic subject is irradiated with a strobe light and it is going to carry out speed light photography there is a problem that the upper part of a screen will differ in the brightness of a photographic subject from the lower part of a screen.

[0017] Although the conventional example 2 solves the two above-mentioned problems of the conventional example 1 by depending the signal of all the pixels on the electric charge accumulated with the photo-diode 101 between the time 301 and the time 302 it has a problem which is described below.

[0018] Drawing 11 is a sectional view of each pixel. In a figure a well

and 131 are shields the photo-diode which 101 shows to drawing 9 the floating diffusion region which 102 shows to drawing 9 the transistor for transmission which shows drawing 9 103 and 130. hnu is light. Enters from an oblique direction and some lights which enter into a pixel arrive at the neighborhood and the floating diffusion region 102 of the floating diffusion region 102 of the photo-diode 101 so that it may illustrate. A part of electric charge generated by the light which enters near the floating diffusion region 102 of the photo-diode 101 bypasses the transistor 103 for transmission and it moves it to the floating diffusion region 102. An electric charge occurs by the light which enters into the floating diffusion region 102. Therefore also after transmitting an electric charge to the floating diffusion region 102 from the photo-diode 101 in the time 303 the electric charge of the floating diffusion region 102 increases with the passage of time. Therefore in the conventional example 2 which reads the stored charge of the floating diffusion region 102 from the pixel of an upper line over one frame time in order of the pixel of a downward line. The noise signal by an above cause became large as it went to the downward line and the smear had generated it in the picture signal outputted by this.

[0019] It aims at providing the solid state image pickup device with which the contents of the upper part of a picture and the contents of the lower part of a screen do not shift even when this invention solves the above-mentioned problem and a photographic subject moves at high speed.

[0020] An object of this invention is to provide the solid state image pickup device with which the brightness of the upper part of a screen does not differ from the brightness of the part of a lower screen even when carrying out speed light photography.

[0021] An object of this invention is to provide the solid state image pickup device which outputs a signal without the smear by change of the electric charge of the floating diffusion region after receiving transmission of the electric charge of a photo-diode.

[0022] An object of this invention is to provide the solid state camera with which the picture signal of the photographic subject only by light-receiving of a strobe light is acquired.

[0023]

[Means for Solving the Problem] A solid state image pickup device by this invention is provided with the following.

A photoelectric conversion means which generates an electric charge by photoelectric conversion from light which received light.

The 1st transfer means that transmits said electric charge generated in

said photoelectric conversion means.

The 1st memory measure that memorizes said transmitted electric charge and the 1st output means that outputs potential generated in said 1st memory measure by time sharing two or more pixel cells provided with an initializing means which initializes voltage of said 1st memory measure to a predetermined value. A means to operate simultaneously said 1st transfer means of two or more of said pixel cells. A means to operate simultaneously said initializing means of two or more of said pixel cells and two or more 1st output lines that undergo an output of said pixel cell for every sequence. Two or more 2nd memory measures that corresponded to an effective pixel cell among said two or more pixel cells. 1 to 1A control means which controls two or more 2nd transfer means that transmit selectively each signal of two or more of said 1st output lines to each of two or more of said 2nd memory measures for every sequence and said 1st transfer means, said output means and said two or more 2nd transfer means.

[0024] In the above-mentioned solid state image pickup device, said 1st transfer means and said initializing means interlock and a solid state image pickup device by this invention initializes an electric charge of said photoelectric conversion means.

[0025] In the above-mentioned solid state image pickup device, a solid state image pickup device by this invention. Having further two or more 2nd output means that output potential of two or more of said 2nd memory measures by time sharing and two or more 2nd output lines that undergo an output of two or more of said 2nd output means for every sequence, said control means controls further said two or more 2nd output means.

[0026] A solid state image pickup device by this invention equips the above-mentioned solid state image pickup device with the following.

Two or more 3rd memory measures that memorize a signal of two or more of said 2nd output lines.

Two or more 3rd output means that output potential of the 3rd memory measure of this plurality by time sharing.

The 3rd output line that undergoes an output of the 3rd output means of this plurality.

[0027] In the above-mentioned solid state image pickup device, a solid state image pickup device by this invention. Said 3rd memory measure and said 3rd output means in the same sequence. Those with two or more. Said 3rd output line is further provided with two or more 3rd transfer means that transmit selectively each of a signal of those with two or more and

two or more of said 2nd output lines to each of two or more of said 3rd memory measures and said control means controls further said two or more 3rd transfer means.

[0028] A solid state image pickup device by this invention is further provided with a difference means to take difference of a signal of two or more of said 3rd output lines in the above-mentioned solid state image pickup device.

[0029] This invention is characterized by a solid state camera comprising the following.

The above-mentioned solid state image pickup device.

Strobe light means.

[0030] A reading solid state camera by this invention is provided with the following.

A sensor part by which a photoelectric conversion pixel was arranged at a multi-line.

A memory part which carried out multi-line arrangement of the accumulation means which accumulates a signal from said photoelectric conversion pixel of a multi-line.

While a picture signal from said photoelectric conversion pixel is outputted from a transfer means which transmits a signal from said sensor part to said memory part and an accumulation means of arbitrary blocks in said memory part, a control means to which a noise signal of said photoelectric conversion pixel corresponding to an accumulation means of said arbitrary blocks is made to output and an elimination means which removes said noise signal from said picture signal.

[0031]

[Embodiment of the Invention] [Embodiment 1] Drawing 1 is a circuit block figure of the solid state image pickup device by Embodiment 1. The photo-diode as a photo detector which will generate an electric charge by the light into which 101 entered if a figure is referred to. The transistor for transmission for transmitting the electric charge which generated 102 in the floating diffusion region and generated 103 with the photo-diode 101 to the floating diffusion region 102. The transistor for reset for 104 to discharge the electric charge accumulated in the floating diffusion region 102. The 1st capacitor for memorizing the voltage which generated 105, 106 and 107 to the transistor for amplifier and generated 108B in the floating diffusion region. The 2nd capacitor for 109B to memorize the voltage generated in the floating diffusion region. The transistor for a switch to which 110 connects amplifier and

the capacitor 108B The transistor for a switch to which 111 connects amplifier and the capacitor 109B The transistor for capacitor discharge for 112 to make the capacitors 108B and 109B discharge 113 and 114 respectively a buffer and 115 and 116 The capacitor 108B The transistor for reset for the transistor for a switch for switching the voltage of 109B with the capacitor of other sequences and supplying the buffers 113 and 114 and 117 and 118 to reset the input voltage of the buffers 113 and 114 respectively and 119 and 120 A level output line. 121 is a vertical scanning circuit and 122 is the 1st horizontal scanning circuit. The amplifier which comprises the transistors 105 106 and 107 works as source follower type amplifier only when the transistors 106 and 107 are ON. The photo-diode 101 the diffusion floating field 102 and the transistors 103 104 105 and 106 form one pixel.

[0032] In this embodiment OR gate 124 is inserted like the conventional example 2 between the output terminal of the element of the gate group 123 which receives the signal from the terminal 9 and the gate of the transistor 103 for transmission.

[0033] In this embodiment OR gate 125 is inserted between the output terminal of the element of the gate group 123 which receives the signal from the terminal 8 and the gate of the transistor 104 for reset.

[0034] In this embodiment the buffer 141 with 140 for transfer transistors and output enabling control the 2nd vertical scanning circuit 142 and the 2nd gate group 143 are added. And between the transfer transistor 140 and the buffer 141 the diffusion floating field 144 as a memory of all the pixels is formed.

[0035] Drawing 2 is a block diagram showing the composition of the solid state image pickup device by this embodiment. Compared with the block diagram showing the composition of the solid state image pickup device shown in drawing 1 it differs in that the composition of the buffer 141 was shown concretely. In drawing 2 the buffer 141 comprises the transistor 141a and the transistor 141b.

[0036] Drawing 3 is a timing chart of the solid state image pickup device shown in drawing 1 of operation. Operation of the solid state image pickup device shown in drawing 1 is explained referring to drawing 1 and 3.

[0037] In the time T101 while a HIGH pulse is impressed to the terminal 19 and the terminal 26 and the floating diffusion region 102 which are all the pixels is reset the photo-diode 101 of all the pixels is reset. After the end of reset the accumulation operation of the electric charge by the incident light of the photo-diode 101 of all the pixels begins. In the time T102 the seal of approval of the HIGH pulse is again carried out to

the terminal 19 and the electric charge accumulated with the photo-diode 101 which are all the pixels is transmitted to the floating diffusion region 102. In the time T103 by inputting a vertical-scanning start pulse into the terminal 2 and the terminal 25 and inputting a vertical scanning pulse into the terminal 3 and the terminal 21 the 1st line is chosen and the signals 20a and 26a are set to HIGH (un-illustrating). In the time T104a HIGH pulse is impressed to the terminal 10 and the terminal 24 and the voltage of an intermediary's diffusion stray capacitance 102 is transmitted to the diffusion stray capacitance 143 at the 1st line currently held. The signal 20b and the signal 26b serve as HIGH from the time T105 and transmission of voltage to the diffusion region 143 from the diffusion stray capacitance 102 about the 2nd line is performed and from the time T106 the signal 20c and the signal 26c serve as HIGH and transmission of voltage to the diffusion region 143 from the diffusion stray capacitance 102 about the 3rd line is performed.

[0038] When this transmission is completed transmission of the voltage from the diffusion stray capacitance 102 about all the pixels to the diffusion stray capacitance 143 is completed. Since this transmission is not accompanied by the horizontal transmission for taking out an output signal from the terminals 16 and 17 it is performed for a short time.

[0039] Next in the time T107 by inputting a vertical-scanning start pulse into the terminal 2 and the terminal 25 and inputting a vertical scanning pulse into the terminal 3 and the terminal 21 the 1st line is chosen and the signals 20a and 26a are set to HIGH (un-illustrating).

Simultaneously the seal of approval of the HIGH pulse is carried out to the terminal 8 and the floating diffusion region 102 which is the 1st line is reset. In the time T108a HIGH pulse is impressed to the terminals 11 and 13 and the 1st capacitor 108B and 2nd capacitor 109 are reset. In the time T109 voltage ** which applied the voltage of the floating diffusion region 144 to the 1st capacitor 108B and by which the HIGH pulse was impressed to the terminals 12 and 23 and it applied reset voltage to the signal level is read. In the time T110a HIGH pulse is impressed to the terminals 10 and 24 and the voltage of the floating diffusion region 102 is transmitted to the floating diffusion region 144. The voltage of the floating diffusion region 102 at this time is reset voltage which a smear is hardly mixing for the reason soon after after reset. In the time T111a HIGH pulse is impressed to the terminals 13 and 23 and the voltage of the floating diffusion region 144 i.e. reset voltage ** is read to the 2nd capacitor 109B. In the time T112 the voltage of the terminal 14 changes from HIGH to LOW and the level output lines 119 and 120 are reset. Simultaneously a horizontal scanning start pulse is

inputted into the terminal 5a horizontal scanning pulse is inputted into the terminal 6 and read-out of the signal from the line memory which consists of a capacitor of each sequence begins. The input signal level to the terminal 14 is moved by the horizontal scanning pulse and an opposite phase in order to prevent interference of the capacitor of each sequence. From the terminal 16 the sum of the signal level of each sequence and reset voltage is outputted one by one and the reset voltage of each sequence is outputted one by one from the terminal 17. By taking the difference of both outputs by the difference means 126 with which the latter part is equipped the signal level by which the reset voltage which varies between pixels was removed can be obtained. Therefore the good output of S/N by which the noise component by dispersion in reset voltage was removed can be obtained.

[0040] After the time T107B one by one the signals 20b and 26b and the signals 20c and 26c are set to HIGH and operation from the time T107 performed about the 1st line by operation of the gate group 123 and the gate group 143 to the time 107B is succeedingly performed about the 2nd line and the 3rd line.

[0041] Take the same time as the usual frame read-out until outputting the signal of the 3rd line from the terminals 16 and 17 is completed after starting outputting the signal of the 1st line from the terminals 16 and 17 but. Since light does not leak to the floating diffusion region 144 and the floating diffusion region 144 is formed in well with the another photo-diode 10 the voltage of the floating diffusion region 144 is held without changing. Therefore the signal with which a smear is not contained is outputted from the terminal 16.

[0042] Since it is horizontally read after the reset voltage of the pixel of each line is also transmitted to the floating diffusion region 144 immediately after resetting the floating diffusion region 102 for every line the signal with which a smear is not contained is outputted from the terminal 17.

[0043] The output signal from the terminal 16 and the output signal from the terminal 17 are inputted into a differential circuit (un-illustrating). Therefore the reset voltage which varies between pixels is lost and the generating picture signal with which a smear is not contained can be acquired from the output terminal of a differential circuit.

[0044] The read method of the signal of the floating diffusion region 144 has other methods such as the method of reading for example by a 2 pixels long and 2 pixels wide two-dimensional block unit besides the method which it reads one line at a time using the line memory of this

embodiment.

[0045][Embodiment 2] The composition of the solid state image pickup device in Embodiment 2 is the same as the composition of the solid state image pickup device in Embodiment 1 shown in drawing 1. Embodiment 2 differs in Embodiment 1a use and operation timing.

[0046]Drawing 4 is a timing diagram showing the operation timing of the solid state image pickup device in this embodiment. The explanation which overlaps since the operation from the time T201 of this embodiment to the time 206 is the same as the operation from the time T101 of Embodiment 1 to the time 106 is omitted. However the photographic subject picturized from the time T201 before the time 202 is used as the 1st photographic subject.

[0047]An image sensor picturizes the 2nd photographic subject from the time T207 before the time T208. Namely in [in the time T207a HIGH pulse is impressed to the terminal 19 and the terminal 26 and the floating diffusion region 102 and the photo-diode 101 are reset and] the time 208a HIGH pulse is impressed to the terminal 19 and the signal by the picture picturized from the time T207 before the time 208 is transmitted to the floating diffusion region 102.

[0048]Next in the time T209 by inputting a vertical-scanning start pulse into the terminal 2 and the terminal 25 and inputting a vertical scanning pulse into the terminal 3 and the terminal 21 the 1st line is chosen and the signals 20a and 26a are set to HIGH (un-illustrating). In the time T210a HIGH pulse is impressed to the terminals 11 and 13 and the 1st capacitor 108B and 2nd capacitor 109 are reset. In the time T211a HIGH pulse is impressed to the terminals 12 and 23 and voltage ** which applied reset voltage to the voltage of the floating diffusion region 144 i.e. the signal level by the 1st photographic subject is read to the 1st capacitor 108B. In the time 212a HIGH pulse is impressed to the terminals 10 and 24 and the voltage of the floating diffusion region 102 is transmitted to the floating diffusion region 144. The voltage of the floating diffusion region 102 at this time is the voltage which applied reset voltage to the signal level by the 2nd photographic subject that a smear is hardly mixing for the reason soon after after reset. In the time 213a HIGH pulse is impressed to the terminals 13 and 23 and voltage ** which applied reset voltage to the signal level by the 2nd photographic subject that the voltage of the floating diffusion region 144 i.e. a smear is hardly mixing in the 2nd capacitor 109B is read. In the time T214 the voltage of the terminal 14 changes from HIGH to LOW and the level output lines 119 and 120 are reset. Simultaneously a horizontal scanning start pulse is inputted into the terminal 5a horizontal

scanning pulse is inputted into the terminal 6 and read-out of the signal from the line memory which consists of a capacitor of each sequence begins. The input signal level to the terminal 14 is moved by the horizontal scanning pulse and an opposite phase in order to prevent interference of the capacitor of each sequence. From the terminal 16 the voltage which applied reset voltage to the signal level by the 1st photographic subject of each sequence is outputted one by one and the voltage which applied reset voltage to the signal level by the 2nd photographic subject of each sequence is outputted one by one from the terminal 17. By taking the difference of both outputs by the difference means 126 with which the latter part is equipped the signal level which deducted the signal level by the 2nd photographic subject from the signal level by the 1st photographic subject can be obtained. The signal level which deducted the signal level by the 1st photographic subject from the signal level by the 2nd photographic subject can be obtained by reversing the polarity of the difference means 126. Therefore the good output of S/N by which the noise component by dispersion in reset voltage was removed can be obtained.

[0049] After the time T209B one by one the signals 20b and 26b and the signals 20c and 26c are set to HIGH and operation from the time T209 performed about the 1st line by operation of the gate group 123 and the gate group 143 to the time 209B is succeedingly performed about the 2nd line and the 3rd line.

[0050] By carrying out a strobe light when the imaging device provided with the solid state image pickup device by this embodiment is provided with a stroboscope and photos the 1st photographic subject and deducting the signal of the 2nd photographic subject from the signal of the 1st photographic subject by the difference means 126 The picture signal which deducted the brightness of the photographic subject which carried out outdoor daylight photography from the brightness of the photographic subject which carried out speed light photography can be acquired. Dispersion in reset voltage is offset and the noise by dispersion in reset voltage is not mixing this picture signal.

[0051] By carrying out a strobe light when the imaging device provided with the solid state image pickup device by this embodiment is provided with a stroboscope and photos the 2nd photographic subject and deducting the signal of the 1st photographic subject from the signal of the 2nd photographic subject by the difference means 126 The picture signal which deducted the brightness of the photographic subject which carried out outdoor daylight photography from the brightness of the photographic subject which carried out speed light photography can be acquired.

Dispersion in reset voltage is offset and the noise by dispersion in reset voltage is not mixing this picture signal.

[0052][Embodiment 3] Embodiment 3 shows various embodiments of the composition of each pixel of a solid state image pickup device. Drawing 5 is a representative circuit schematic showing the composition of the pixel by Embodiment 3.

[0053]The pixel shown in drawing 5 (a) is the same as the pixel by Embodiments 1 and 2. The photo-diode and all the transistors of this pixel are a N-MOS type.

[0054]As for the pixel shown in drawing 5 (b) the transistor 106 is transposed to the transistor 105b. This carries out the same operation as the pixel of drawing 5 (a).

[0055]As for the pixel shown in drawing 5 (c) the transistor 104 is deleted. In the case of this pixel the floating diffusion region as a memory is not formed.

[0056]The photo-diode and all the transistors of the pixel shown in drawing 5 (d) are a P-MOS type. This can be seen as what the polarity of the pixel shown in drawing 5 (a) reversed.

[0057]The pixel shown in drawing 5 (e) transposes the photo-diode of the pixel shown in drawing 5 (a) to a photogate. Accumulation/read-out of the photo carrier (electric charge) of a photogate are controlled by gate voltage.

[0058]

[Effect of the Invention] Since all the pixels form the picture signal from the light which received light at the same time according to this invention as explained above even when a photographic subject moves at high speed the contents of the upper part of a picture and the contents of the lower part of a screen do not shift.

[0059] According to this invention since all the pixels form the picture signal from the light which received light at the same time even when carrying out speed light photography the brightness of the upper part of a screen does not differ from the brightness of the part of a lower screen.

[0060] The electric charge of the photo-diode which was transmitted to the floating diffusion region contiguous to a photo-diode according to this invention Since it is transmitted to a memory at high speed before outputting a picture signal a signal without the smear by change of the electric charge of the floating diffusion region after receiving transmission of the electric charge of a photo-diode can be outputted.

[0061] According to this invention since the picture signal which deducted the picture signal of the photographic subject when having received only

outdoor daylight from the picture signal of the photographic subject when having received the strobe light in addition to outdoor daylight is acquired the picture signal of the light-receiving *** photographic subject of only a strobe light is acquired.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of the solid state image pickup device by Embodiment 1 of this invention.

[Drawing 2] It is a block diagram showing the composition of the solid state image pickup device by Embodiment 1 of this invention.

[Drawing 3] It is a timing chart which shows the operation timing of the solid state image pickup device by Embodiment 1 of this invention.

[Drawing 4] It is a timing chart which shows the operation timing of the solid state image pickup device by Embodiment 2 of this invention.

[Drawing 5] It is a representative circuit schematic of the pixel of the solid state image pickup device by Embodiment 3 of this invention.

[Drawing 6] It is a block diagram showing the composition of the solid state image pickup device by the conventional example 1.

[Drawing 7] It is the 1st timing chart that shows the operation timing of the solid state image pickup device by the conventional example 1.

[Drawing 8] It is the 2nd timing chart that shows the operation timing of the solid state image pickup device by the conventional example 1.

[Drawing 9] It is a block diagram showing the composition of the solid state image pickup device by the conventional example 2.

[Drawing 10] It is a timing chart which shows the operation timing of the solid state image pickup device by the conventional example 2.

[Drawing 11] They are some sectional views of the pixel in this invention and a conventional example.

[Description of Notations]

101 Photo-diode

102 and 144 Floating diffusion region

103 The transistor for transmission

104 The transistor for reset

105 106 the transistor for 107 amplifier

108B and 109B Capacitor

110 and 111 Transistor for a switch

112 The transistor for capacitor discharge

113 and 114 Buffer

115 and 116 Transistor for a switch

117 and 118 Transistor for reset
